

MISE EN PLACE D'UN ÎLOT DE SÉNESCENCE : ENQUÊTE SUR DES PRÉCONISATIONS POSSIBLES ET ESTIMATION DU COÛT

CATHERINE BIACHE – PAUL ROUYEYROL

Les stades sénescents, morts et dépérissants jouent un rôle majeur pour la biodiversité forestière (Gosselin et Laroussinie, 2004 ; Dodelin *et al.*, 2004 ; Vallauri *et al.*, 2005). On estime que 25 à 30 % des espèces forestières leur sont inféodées, ce qui, dans le cadre des préoccupations actuelles pour la conservation de la biodiversité, donne une idée de l'enjeu que représente la protection de ces stades dans les forêts françaises, où ils sont clairement déficitaires par rapport à des forêts non exploitées (Gosselin et Laroussinie, 2004).

Si on excepte le cas de certains espaces naturels protégés, essentiellement les réserves intégrales, qui assurent efficacement la conservation des stades sénescents mais qui sont sans doute trop peu nombreux pour constituer un réseau fonctionnel au niveau national, deux types de mesures sont aujourd'hui communément admises pour améliorer la situation. La première, que nous désignerons tout au long de cet article sous l'expression « arbres-habitats », est une politique de gestion intégrée consistant à conserver, principalement au cours des martelages, les arbres présentant un intérêt écologique particulier. L'autre politique, objet de la présente étude, relève quant à elle d'une gestion conservatoire ; elle concerne la protection, intégrale ou non, de peuplements sur de petites surfaces : les îlots de vieux arbres, qui regroupent les îlots de vieillissement et les îlots de sénescence.

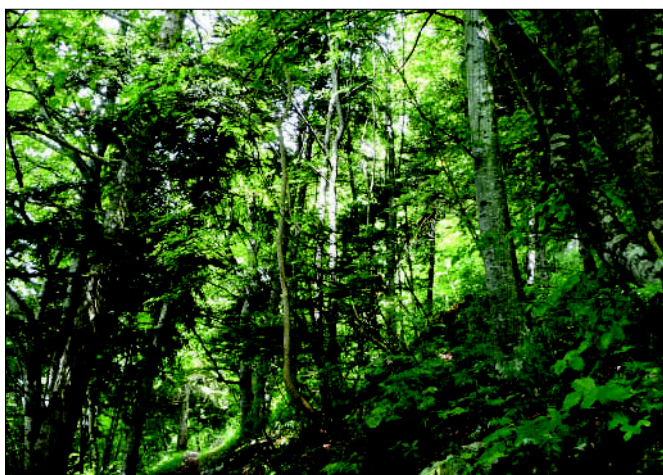


Photo Paul ROUYEYROL

Photo 1 Îlot de sénescence mis en place dans la forêt communale de la Motte-Servolex (Savoie)

Les schémas régionaux d'aménagement d'Alsace (ONF, 2008) et de Rhône-Alpes (ONF, 2006) définissent les îlots de sénescence de la façon suivante : « *petit peuplement laissé en évolution libre sans intervention culturale et conservé jusqu'à son terme physique, c'est-à-dire jusqu'à l'effondrement des arbres (exploitabilité physique)* ». Ils se distinguent donc nettement des îlots de vieillissement, qui conservent une vocation de production⁽¹⁾.

L'objet du présent article est d'aborder de la façon la plus large possible le sujet des îlots de sénescence. Les points de vue adoptés seront multiples : celui du naturaliste cherchant comment optimiser les fonctions écologiques d'un îlot de sénescence, mais aussi celui du gestionnaire soucieux d'intégrer au mieux ce réseau d'îlots dans sa pratique de la sylviculture, et enfin celui du propriétaire forestier souhaitant évaluer les coûts et les bénéfices de l'opération. Deux régions, très dissemblables géographiquement et par leurs caractéristiques écologiques et sylvicoles, sont concernées par l'étude : l'Alsace et Rhône-Alpes.

Avant de présenter les résultats obtenus, il nous a semblé pertinent de faire, sur ces deux régions, un rapide état des lieux concernant les réseaux d'îlots existants. Nous verrons ensuite les premières préconisations dont peuvent disposer les gestionnaires en termes d'îlots de sénescence avant de passer à l'étude économique et de conclure par un essai de synthèse.

LES ÎLOTS DE SÉNESCENCE : ÉTAT DES LIEUX DANS DEUX CONTEXTES FORESTIERS DIFFÉRENTS

Une instruction de l'Office national des forêts de 2009 instaure qu'en forêt domaniale, l'objectif est de classer au moins 3 % de la surface boisée en îlots de vieux bois. La répartition de ces 3 % d'îlots de vieux bois sera de 2 % en îlots de vieillissement et 1 % en îlots de sénescence (objectif pour 2030).

État des lieux en Rhône-Alpes

Fin 2009, 950 ha de forêt étaient classés en îlots de sénescence en Rhône-Alpes, soit 0,3 % de la surface des forêts publiques de la région (ONF DT Rhône-Alpes, communication personnelle). Si on se réfère à la surface forestière totale, forêts privées comprises, on se situe en deçà de 0,1 % de la surface. Cette proportion augmente si on ajoute les autres formes de protection intégrale existantes (réserves biologiques intégrales et réserves naturelles) pour atteindre 2 % des forêts publiques (6,1 % des domaniales) et 0,6 % du total.

Ces chiffres peuvent paraître faibles mais ils ne doivent cependant pas occulter le fait que, pour la région Rhône-Alpes, 63 % des forêts productives sont classées par l'Inventaire forestier national comme « difficiles d'exploitation » et 3 % comme « très difficiles d'exploitation » (IFN, 2010). On peut estimer qu'une grande partie de cette surface n'a pas été exploitée depuis plusieurs décennies et qu'elle ne le sera pas avant longtemps.

Par ailleurs, un plan d'actions pour la constitution d'un réseau de forêts en évolution naturelle en Rhône-Alpes a été signé en mars 2010 par la Fédération Rhône-Alpes de protection de la nature (FRAPNA), le Centre ornithologique Rhône-Alpes (CORA), l'association Forêts sauvages, les forestiers privés de Rhône-Alpes, la direction territoriale de Rhône-Alpes de l'Office national des

(1) L'ONF établit une distinction claire entre les deux types d'îlots : alors que l'îlot de sénescence se définit comme une zone où le peuplement est « laissé en évolution libre sans intervention culturale et conservé jusqu'à son terme physique », l'îlot de vieillissement est un petit peuplement ayant dépassé les critères optimaux d'exploitabilité économique et qui bénéficie d'un cycle sylvicole prolongé pouvant aller jusqu'au double de celui-ci. L'îlot de vieillissement peut faire l'objet d'interventions sylvicoles afin que les arbres du peuplement principal conservent leur fonction de production. Ils sont récoltés à leur maturité et de toute façon avant dépréciation économique de la bille de pied (ONF, 2008).

forêts, l'Union régionale des associations des communes forestières de Rhône-Alpes (URACOFRA) et le préfet de la région Rhône-Alpes. Ce plan prévoit que le réseau d'îlots de sénescence en forêts publiques sera complété à compter de 2009, à raison de 500 ha par an d'ici 2013.

État des lieux en Alsace

En Alsace en 2009, les données concernant les îlots de sénescence étaient en cours de numérisation et la distinction entre îlots de sénescence et îlots de vieillissement au niveau du système d'information géographique n'était faite que depuis peu. Il n'était donc pas possible de dresser un état des lieux chiffré concernant la surface classée en îlots de sénescence.

LES ÎLOTS DE SÉNESCENCE : MODE D'EMPLOI

Outils et méthodes

Une première synthèse bibliographique nous révélait que les travaux publiés sur le sujet se cantonnaient généralement à un groupe d'espèces, ou à un aspect très précis du problème (diamètre minimal des vieux arbres, densité d'arbres morts à l'hectare par exemple), le plus souvent sans conclusions concrètes pour le gestionnaire (Rouveyrol, 2009). Les lacunes, tant en termes de connaissances que de recherches entreprises, paraissent par ailleurs nombreuses⁽²⁾, parce que la préoccupation est relativement récente mais aussi parce que l'échelle de temps mise en jeu est trop grande pour qu'on puisse arriver à des conclusions avec certitude : à titre d'exemple, le temps de décomposition d'un arbre de gros diamètre peut atteindre 300 ans (Gosselin et Laroussinie, 2004).

Partant de ce constat, l'idée a été de recenser, de la manière la plus exhaustive possible, les connaissances existantes sur cette thématique, qu'elles aient été ou non validées par une publication scientifique, en menant des enquêtes « à dire d'expert ». Deux questionnaires ont ainsi été élaborés : le premier destiné aux naturalistes spécialisés dans un des six groupes identifiés comme bio-indicateurs des milieux liés aux vieux arbres et au bois mort : les oiseaux cavernicoles, les insectes saproxyliques, les chiroptères forestiers, les bryophytes, les lichens et les champignons lignicoles. Les experts sollicités étaient issus de l'Office national des forêts (ONF Rhône-Alpes), de l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL) de Zurich et de diverses institutions ou ONG suisses et françaises. Le second questionnaire s'adresse aux gestionnaires, dans l'objectif de recenser les facteurs nécessaires pour intégrer au mieux les îlots de sénescence dans la sylviculture courante.

Trente-six naturalistes, issus majoritairement du WSL et du réseau naturaliste de l'ONF, et 27 gestionnaires dont 8 de nationalité suisse, issus du service des forêts, de la faune et de la nature du canton de Vaud ont participé à l'enquête. Tous les gestionnaires français interrogés travaillent à l'ONF, dans les départements de la Savoie, de l'Isère, de la Haute-Savoie et de l'Ain.

L'objectif des enquêtes réalisées est double : en consultant les naturalistes et les gestionnaires, on souhaite recueillir leurs connaissances en matière, d'une part, d'exigences écologiques des espèces pour la conservation desquelles les îlots sont mis en place, et, d'autre part, de consignes d'aménagement pour déterminer quelle est la meilleure manière d'intégrer ces îlots à la gestion forestière. Mais en enquêtant auprès de ces deux types d'acteurs, on cherche également à mieux connaître leurs positions, leurs avis et leurs intérêts sur le sujet, l'objectif étant de parvenir dans la mesure du possible à concilier les besoins des deux parties.

⁽²⁾ Depuis cette constatation, un guide pratique sur l'intégration de la biodiversité dans la gestion forestière est paru, qui donne des informations pratiques quant à la création d'îlots de vieux bois (Gosselin et Paillet, 2010).

Pour faciliter le traitement des données et la comparaison entre les différents résultats obtenus, les questionnaires ont été directifs avec des questions essentiellement fermées. Cependant, quelques questions ouvertes ont également été prévues pour faciliter l'expression des personnes sondées et améliorer l'exhaustivité de l'enquête en leur permettant de soulever des points qui auraient été oubliés dans le déroulé du questionnaire.

Conclusions de l'enquête

• *Comment choisir l'emplacement des futurs îlots ? Privilégier d'abord la maturité des peuplements*

Si un critère est à retenir dans les réponses obtenues, il s'agit sans aucun doute de la maturité. Le principe est que les vieux arbres sont ceux dont la présence bénéficie au maximum d'espèces, ceux qui fourniront le bois mort à moyen terme et ceux qui sont souvent les plus déficitaires dans les forêts de montagne qui ont été exploitées récemment. En pratique, l'âge des peuplements étant rarement connu et la donnée coûteuse à acquérir, on se basera sur le diamètre. On gardera cependant à l'esprit que la corrélation n'est pas parfaite puisque — c'est particulièrement le cas en forêt de montagne — la croissance radiale varie fortement avec la richesse de la station, et que pour certaines espèces (lichens notamment, ou encore champignons ectomycorhiziens), c'est bien l'âge qui compte, par le biais du temps nécessaire à la colonisation et au développement de l'individu, et non le diamètre. Malgré tout on considérera que les gros et très gros bois permettent d'identifier les zones les plus intéressantes.

En ce qui concerne l'intégration dans les consignes d'aménagement, la valeur économique des peuplements est certes à considérer mais, en montagne, les personnes interrogées mettent avant tout l'accent sur les conditions d'exploitation : les îlots devraient être situés de façon à ne pas gêner la sortie des bois. Cet aspect est primordial, il minimise l'impact de la présence de l'îlot sur la gestion forestière et contribue par conséquent à garantir sa pérennité.

• *Quelles dimensions ? Des îlots petits avec des surfaces variées*

Selon les résultats de l'enquête, une surface de quelques hectares est jugée suffisante pour la majeure partie de la biodiversité visée et semble faire consensus parmi les personnes interrogées (tableau I, p. 49). L'idéal serait de varier les surfaces avec une majorité de petits îlots assurant la connectivité du réseau et quelques îlots plus étendus dans les zones les moins accessibles, secteurs privilégiés par les gestionnaires pour les installer.

Le pourcentage de forêt mis en îlot est nettement moins consensuel : il faudrait 5 à 10 % selon les naturalistes, ce qui dépasse aussi bien les préconisations de l'ONF que celles émises par les gestionnaires consultés. Sur ce point, il s'agit néanmoins d'un choix qui dépendra avant tout de la volonté du propriétaire.

• *Quels sont les besoins des espèces au sein des îlots ? Favoriser la diversité et la représentativité des stations*

Outre les critères signalés plus haut, quelques règles générales sont citées comme valables pour toutes les espèces : les forêts peu denses, mélangées ou feuillues sont citées comme les plus favorables pour la majorité des espèces visées, essentiellement parce qu'elles accueillent généralement la plus forte biodiversité. La présence de certains éléments comme la proximité d'espaces ouverts ou de milieux humides est perçue comme un facteur d'intérêt supplémentaire. Si on cherche à être plus précis, on s'aperçoit vite que les besoins des différentes espèces sont extrêmement variés. Il est donc certainement préférable de privilégier une approche « milieu » pour la mise en place du réseau plutôt que de chercher à satisfaire les besoins de chaque

espèce. En d'autres termes, on cherchera à maximiser la diversité des stations représentées dans les îlots. Les stations les plus représentatives de la zone géographique seraient également à privilégier : elles sont les plus susceptibles d'accueillir les espèces correspondantes mais également les plus stables à moyen terme.

Le traitement le plus favorable est, de l'avis général, la futaie irrégulière, ce qui, en forêt de montagne, constitue un critère peu contraignant.

• *Comment situer les îlots les uns par rapport aux autres ? L'importance de la connectivité inter-îlots*

Dans toutes les forêts de montagne, il existe des parcelles inexploitées depuis une durée souvent importante, qui constituent de fait de grands îlots de vieux arbres. Mais, de l'avis général, l'existence de telles zones est insuffisante : il paraît toujours préférable de privilégier des îlots identifiés et protégés, de taille plus réduite mais avec une distribution plus équilibrée.

TABEAU I Synthèse des réponses quant aux besoins des différents groupes d'espèces au sein d'un îlot de sénescence
(données issues de l'enquête réalisée auprès des naturalistes)

	Bryophytes	Lichens	Champignons	Insectes	Oiseaux	Chiroptères
Surface minimale d'un îlot	1 à 2 ha	> 1 ha	Non connue	1 à 2 ha	1 à 2 ha	1 à 2 ha
Pourcentage minimal de surface en îlot	10 à 15 %	10 à 15 %	6 à 10 %	6 à 10 %	3 à 10 %	6 à 10 %
Essences les plus favorables	Hêtre, Érable, Frêne, Chêne	Hêtre, Sapin, Épicéa, Érables	Chêne, Aulne, Hêtre, Sapin, Épicéa	Chêne, Hêtre, Pin sylvestre, Aulne	Hêtre, Chêne, Pin sylvestre, Tremble	Hêtre, Chêne
Densité minimale d'arbres morts ou dépérissants dans l'îlot (/ha)	> 20	3 à 10	3 à 5	1 à 5	6 à 10	6 à 10
Microclimat le plus favorable	humide, ensoleillé	humide ou doux, ensoleillé	humide, demi-ombre	sec, ensoleillé	indifférent	sec, ensoleillé
Présence de corridors écologiques	secondaire	importante	secondaire	très importante	secondaire	très importante
Critères prioritaires pour la localisation	microclimat humide, diversité des stations, présence des espèces	maturité, présence des espèces	maturité	maturité, diversité des stations	maturité, arbres-habitats, présence des espèces	arbres-habitats, espaces ouverts, connectivité avec habitats similaires

La distance entre deux îlots est un critère important : on évitera autant que possible qu'un îlot se trouve à plus de deux kilomètres de l'îlot le plus proche. Cette distance maximale sous-entend que les surfaces en dehors des îlots sont gérées en y réservant 3 à 5 arbres-habitats par hectare.

En effet, les arbres-habitats représentent clairement la mesure de protection complémentaire et indispensable à l'îlot de sénescence. Ils doivent être, dans la mesure du possible, conservés sur la totalité de la forêt, avec une priorité dans les zones situées entre les îlots. La mise en cohérence du réseau d'îlots avec celui des réserves biologiques ne constitue pas encore un objectif réaliste, la densité de ces deux réseaux étant encore insuffisante.

• *Îlots et sécurité du public : gérer les risques sans s'interdire des « vitrines »*

Une distance minimale aux voies de circulation et chemins peut être instaurée, de l'ordre de 30 à 50 m. Les personnes sondées n'excluent pas de situer quelques îlots dans des zones fréquentées, mais en les signalant, ce qui a le double avantage de prévenir d'éventuels dangers et d'informer le public sur l'objectif de la démarche. Cette valorisation pédagogique des îlots doit rester l'exception : certaines espèces spécifiques aux îlots de vieux arbres sont sensibles au dérangement.

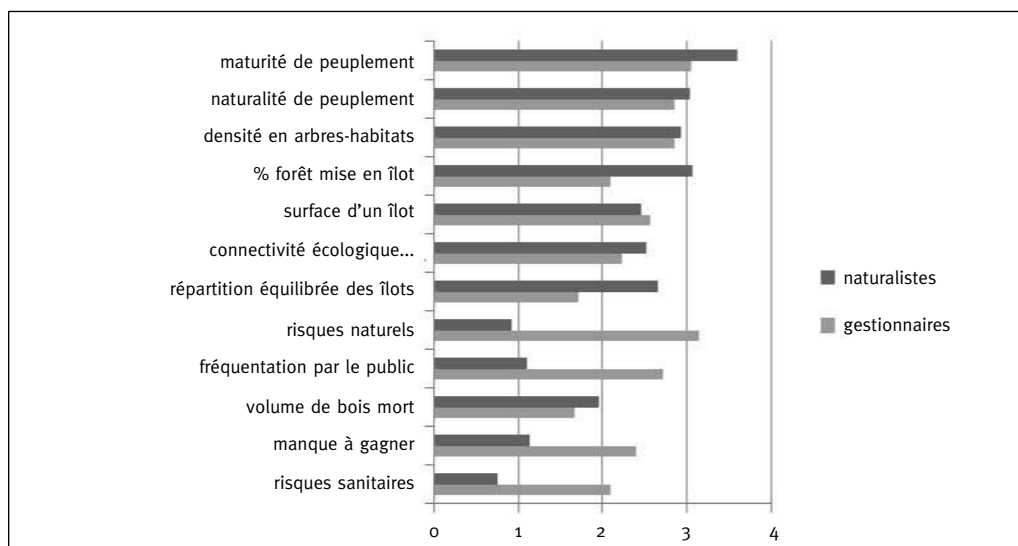
• *Îlots et scolytes : un risque maîtrisable*

Les risques de propagation des scolytes sont à prendre en compte mais, de l'avis des gestionnaires interrogés, ils peuvent aisément être minimisés. En pratique, on évitera d'installer un îlot de sénescence dans toutes les situations où l'Épicéa est à la fois dominant et hors station parce qu'à trop faible altitude.

FIGURE 1 POIDS DONNÉS AUX DIFFÉRENTS FACTEURS À PRENDRE EN COMPTE POUR CRÉER UN ÎLOT DE SÉNESCENCE

Synthèse des réponses à la question : « Pour chacun des douze critères suivants, donnez un poids, c'est-à-dire évaluez l'importance que vous accordez à ce critère par rapport aux autres critères proposés, dans la démarche de mise en place du réseau d'îlots et de choix de leur localisation. »

0 correspond à un critère à ne pas prendre en compte, 4 à un critère d'importance maximale. Les valeurs données correspondent aux réponses moyennes données par les gestionnaires et par les naturalistes. Elles sont classées, de haut en bas, par valeurs décroissantes de la réponse moyenne obtenue, toutes catégories confondues.



- *Îlots et forêts à rôle de protection contre les risques naturels : des précautions à respecter*

Les connaissances en la matière semblent encore insuffisantes. On retiendra tout de même qu'îlots et protection ne semblent pas inconciliables, à condition de respecter certaines règles : pour qu'ils ne diminuent pas la capacité de protection du peuplement, les îlots doivent être de faible surface, placés en quinconce, de préférence dans les replats. Ces recommandations reprennent globalement les principes s'appliquant aux coupes dans ce type de peuplement tels que présentés dans le *Guide des sylvicultures de montagne* (ONF, 2006). On privilégiera les arbres les plus vieux qui sont aussi les plus adaptés ou ceux situés dans les zones les moins exposées aux risques.

L'importance relative accordée par les personnes interrogées aux différents critères proposés pour choisir l'emplacement d'un îlot de sénescence est illustrée par la figure 1 (p. 50).

LE POINT DE VUE DES PROPRIÉTAIRES : COMMENT ESTIMER LE MANQUE À GAGNER LIÉ À CES PRATIQUES ?

Le classement d'une partie de la forêt en îlot de sénescence peut représenter un manque à gagner pour le propriétaire forestier. Cependant, dans le cas d'un peuplement de très faible valeur, ou dans le cas de très forts coûts d'exploitation, ce manque à gagner peut s'avérer nul. De plus, des mesures de subventionnement peuvent compenser ce manque à gagner pour le propriétaire.

À titre d'exemple, ce manque à gagner a été estimé par Biache (2009), dont l'étude a concerné l'agence Nord-Alsace de l'ONF, mais qui s'est également focalisée sur deux cas particuliers : la forêt domaniale de La Petite Pierre Sud (67) et la forêt communale de Goersdorf (67), qui présentent des îlots de sénescence potentiels.

Méthodes d'estimation du manque à gagner

- *Méthode théorique liée à la valeur en bloc*

Il existe deux façons d'interpréter la définition des îlots de sénescence (donnée dans l'introduction) parmi les sylviculteurs et les gestionnaires forestiers. En effet, certains estiment que la zone placée en îlot revient à une sylviculture classique après dégradation complète des arbres de l'îlot de départ, tandis que d'autres considèrent l'îlot de sénescence comme une réserve biologique intégrale de taille réduite, dans laquelle l'homme renonce à toute intervention, et ce pour une durée infinie. Il semblerait tout de même que la deuxième interprétation soit préférée par la majorité. De plus, dans l'hypothèse d'un retour à la sylviculture, il est difficile d'estimer à quel moment on reviendrait effectivement à une sylviculture classique : après effondrement des arbres selon la définition. Dans ce cas, comment estimer le nombre d'années au terme duquel aurait lieu cet effondrement ? Pour ces raisons, il a donc été décidé de retenir la durée de vie d'un îlot de sénescence comme durée infinie.

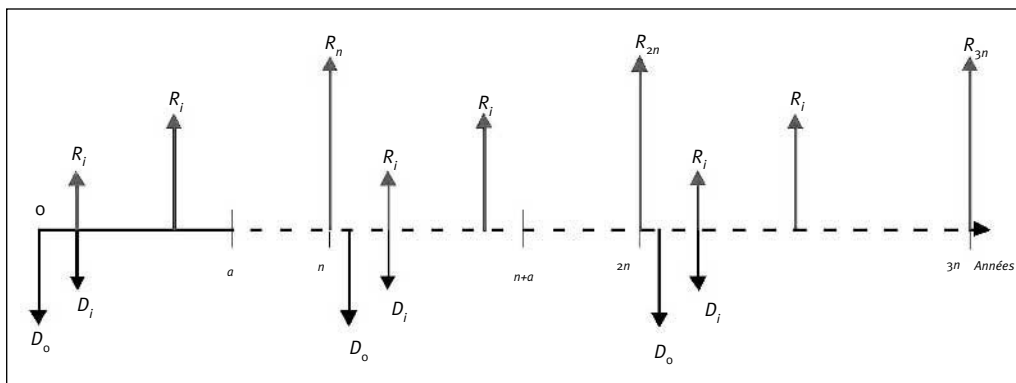
La création d'un îlot de sénescence suscite un coût d'opportunité : le propriétaire renonce aux bénéfices futurs et « gèle » le fonds (ou sol forestier).

Estimer ces bénéfices auxquels on renonce et la valeur de ce fonds revient à calculer la valeur en bloc de la forêt, valeur de la forêt si les arbres sont coupés à l'âge optimal d'exploitabilité.

Supposons qu'à la date a , on crée l'îlot de sénescence. Le manque à gagner équivaut donc à la somme actualisée de tous les bénéfices qui auraient été produits après cette date : sur la deuxième partie de l'itinéraire, c'est-à-dire de l'année a à l'année n (n représentant le nombre

d'années d'une révolution), et durant toutes les révolutions ultérieures. La figure 2 (ci-dessous) illustre l'échéancier des recettes et dépenses en gestion sylvicole classique et permet de visualiser les bénéfices auxquels le propriétaire renonce après création de l'îlot.

FIGURE 2 ÉCHÉANCIER DE RECETTES ET DÉPENSES SUR PLUSIEURS RÉVOLUTIONS
(Inspiré de Chevalier, 2008)



R_i : recettes à l'année i

R_n : recette de la coupe finale à l'année n

D_i : dépenses à l'année i

D_0 : dépense initiale

--- : période sur laquelle on renonce aux bénéfices

a : année de la création de l'îlot de sénescence

n : nombre d'années d'une révolution

Le coût d'un îlot de sénescence est finalement égal aux bénéfices nets potentiels après la date de création de l'îlot, actualisés⁽³⁾ à la date a et ramenés à une durée infinie, c'est-à-dire à la valeur en bloc de la surface considérée, au moment de la création de l'îlot. À l'année a , la valeur en bloc de la forêt (en futaie régulière) vaut (avec R_i et D_i les recettes et dépenses à l'année i , et r le taux d'actualisation) :

$$\text{Coût IS} = \text{Valeur en bloc}_a = \frac{\sum_{i=a}^n (R_i - D_i) \times (1+r)^{n+a-i} + \sum_{i=0}^{a-1} (R_i - D_i) \times (1+r)^{a-1}}{(1+r)^n - 1}$$

• Méthode avec inventaire d'un peuplement existant

Une deuxième méthode d'estimation a été mise en œuvre, dans le cadre d'une étude de rentabilité portant sur la création d'îlots à La Petite Pierre et Goersdorf.

Un inventaire y ayant été mené sur la zone de l'îlot, il est en effet possible de calculer le coût de la création de l'îlot de sénescence grâce à une autre formule de la valeur en bloc :

$$\text{Valeur en bloc} = \text{Fonds} + \text{Valeur de consommation} + \text{Perte d'avenir}$$

La valeur de consommation d'un peuplement est le prix qu'on en obtiendrait dans de bonnes conditions commerciales, diminué des frais de commercialisation. C'est le prix de vente net.

⁽³⁾ Le but de l'actualisation est ici de ramener au temps présent des valeurs futures ou passées (Peyron, 1999).

Ce principe est basé sur l'application d'un taux d'actualisation, r , exprimé en pourcentage et généralement compris entre 0 et 10 %. Ainsi, la valeur actuelle d'un bien en fonction de la valeur qu'il avait il y a n années est :

$$V_{\text{actuelle}} = V_{\text{passée}} \times (1+r)^n$$

La perte de valeur d'avenir (ou perte d'avenir) représente le manque à gagner résultant d'une exploitation des bois à un âge différent de l'âge d'exploitabilité optimal.

À partir des données de l'inventaire (diamètres, essences), il est possible d'estimer la valeur de consommation. La valeur du fonds dépend de la région où l'on se trouve et peut être estimée à dire d'expert. L'estimation de la perte d'avenir est plus délicate ; mais cette perte d'avenir est d'autant plus faible que l'on se rapproche de l'âge d'exploitabilité optimal (optimum du gain en volume et de la qualité de la grume), et nulle dans le cas d'une exploitation à l'âge d'exploitabilité optimal. Ainsi, pour de vieux peuplements, elle pourra être négligée. Le coût de l'îlot sera donc un peu sous-estimé.

Données nécessaires au calcul

Afin d'effectuer les estimations du coût des îlots, un certain nombre de données doit être collecté, à savoir :

- des données sylvicoles : essence, fertilité, itinéraire technique de travaux sylvicoles, itinéraires sylvicoles (simulés grâce au module Fagacées du logiciel Capsis, développé par l'INRA, utilisable uniquement pour le Chêne et le Hêtre) ;
- des données économiques : dépenses (travaux, fiscalité, frais de gestion, assurance, coûts d'exploitation) et recettes (vente des bois donc prix des bois et pourcentage de qualité pour certaines essences, chasse, sujétions, valeur du fonds).

Le taux d'actualisation, paramètre d'importance majeure pour les calculs d'économie forestière, est déduit de l'égalesation du bénéfice actualisé en séquence infinie (BASi) et du fonds, selon la formule de Faustmann (Peyron, 1999).

Les principales valeurs de ces paramètres utilisées dans l'étude figurent dans le tableau II (ci-dessous). Une vision plus détaillée des hypothèses de travail envisagées se trouve dans Biache (2009). Il convient tout de même de rappeler que ces estimations ont été calculées pour des forêts de plaine, et que les valeurs retenues pour les paramètres nécessaires au calcul ne sont valables que pour les forêts alsaciennes et à la date de l'étude.

TABLEAU II **Manque à gagner lié à la création d'un îlot de sénescence en hêtraie en fonction du type de forêt**

Type de forêt	Fiscalité (euros/ha/an)	Frais de gestion (euros/ha/an)	Taux d'actualisation	Manque à gagner (euros/ha)
Forêt domaniale	17	25*	1,76 %	8 750,00
Forêt des collectivités	0	25	2,11 %	8 749,00

* Pour les frais de gestion, il a été décidé de se baser sur les valeurs à dire d'expert collectées par Chevalier (2008). La valeur de 25 euros/ha/an a donc été retenue. Cette valeur est hors taxe et représente le coût de gestion de la forêt, travaux et exploitation des bois exclus.

Principaux résultats

Les résultats présentés concernent le coût des îlots de sénescence en futaie régulière de Hêtre. Les résultats qui suivent doivent être considérés dans les conditions particulières de l'étude. Ils dépendent des hypothèses de calcul, particulières au site étudié, et ne sont donc pas applicables directement à d'autres conditions (autre région, autre essence, etc.).

Une seule classe de fertilité a été envisagée. Cette classe de fertilité est une valeur représentative de la moyenne alsacienne, correspondant à une hauteur dominante de 30 m pour un peuplement de 100 ans. Il n'a pas été jugé nécessaire d'étudier plusieurs fertilités, puisque les prix du Hêtre, dans le contexte actuel, varient peu selon la qualité et le diamètre des bois. Il aurait cependant pu être intéressant d'envisager plusieurs fertilités, afin d'étudier différentes valeurs du fonds. En effet, d'autres valeurs de fonds auraient engendré des taux d'actualisation différents. Cependant, les résultats obtenus montrent qu'une variation du taux d'actualisation a peu d'effet sur la valeur du manque à gagner.

Les calculs ont été faits en partant du principe qu'un îlot de sénescence ne revient jamais à la gestion sylvicole. Le manque à gagner lié à l'absence de recettes est donc estimé sur une durée infinie. En raisonnant sur un seul cycle sylvicole, le manque à gagner serait plus faible.

Le faible écart de coût entre la forêt domaniale et la forêt des collectivités provient de la différence de fiscalité appliquée qui, bien qu'apparemment faible (17 euros/ha/an), influence assez fortement la valeur des taux d'actualisation.

CONCLUSIONS

Des résultats liés à leur contexte

Si les résultats des études présentées ont été obtenus dans les contextes particuliers des forêts de montagne pour l'enquête, et de l'Alsace pour l'étude économique, il n'en reste pas moins que les méthodes utilisées sont adaptables à d'autres contextes économiques et géographiques. Les principales différences en termes de stratégie de mise en place et de coût des îlots qui existent entre les forêts de plaine et les forêts de montagne sont l'accessibilité et la valeur des bois. En tenant compte de ces paramètres, les méthodes et les résultats peuvent être transposés à d'autres situations.

Les résultats présentés dans le cadre de l'étude économique dépendent directement des nombreuses hypothèses et des choix de valeurs de paramètres. Les valeurs ainsi calculées permettent donc surtout de comparer différents investissements et il convient de relativiser les résultats présentés. Les valeurs que l'on peut attribuer aux paramètres sont très variables, et il appartient à l'estimateur de faire des choix argumentés pour les fixer. Le manque à gagner suite à la création d'un îlot de sénescence pourrait être très différent de ceux présentés dans cette étude si les estimations portaient par exemple sur une autre essence (variation du paramètre « prix du bois ») ou sur des forêts de montagne (avec notamment des coûts d'exploitation plus élevés).

Évaluation du gain écologique

L'étude économique s'est limitée à la valeur vénale de la forêt, mais l'estimation du gain pour la biodiversité et la nature aurait été très intéressante. Les économistes mettent en œuvre diverses méthodes pour estimer la valeur de biens non marchands, par exemple la méthode contingente. Elle consiste à réaliser un sondage d'opinion pour évaluer le consentement à payer (Brahic et Terreaux, 2009) pour préserver ou restaurer la qualité de l'environnement.

Les bénéfices pour la gestion durable à long terme des forêts, parmi lesquels le maintien de la productivité du peuplement, ainsi que pour la population en général, ne sont malheureusement pas chiffrables à ce jour. On peut également mentionner à ce titre le maintien de la fertilité des sols, la résilience des peuplements face aux changements climatiques, ou encore les services écosystémiques rendus par la forêt, tels que la régulation du climat, ou le stockage de carbone.

Perspectives d'avenir pour les îlots de sénescence

Malgré l'importance des arbres morts, vieux et à cavités pour l'équilibre des écosystèmes forestiers et la conservation de la biodiversité, leur pérennité n'est pas encore assurée dans les forêts françaises. Le coût du maintien de ces stades de développement matures et terminaux du cycle sylvicole semble en être la principale cause. À cela s'ajoute le manque de références et d'informations relatives à ces pratiques et à leur mise en œuvre.

Du point de vue du propriétaire forestier, il est compréhensible que cette perte de revenu ne soit pas facile à accepter, notamment pour les îlots de vieillissement qui conduisent à des manques à gagner très nettement moindres, malgré un gain en biodiversité et en stabilité des écosystèmes compensant très certainement la perte de valeur vénale. Le classement en îlot de vieillissement peut même être économiquement rentable dans certains cas, comme l'ont montré Chevalier *et al.* (2009) dans le cas d'un peuplement de Chêne.

Ce sont sûrement les politiques forestières qui pourront influencer la création d'un réseau de vieux bois et de bois mort fonctionnel et pérenne. Pour l'instant, celles-ci semblent être assez paradoxales en la matière, du moins du point de vue strictement écologique. En effet, les surfaces d'îlots de sénescence existantes, mais aussi celles déjà planifiées dans le cadre de certaines politiques régionales, demeurent supérieures en forêt de montagne, alors que l'effort devrait être porté sur les forêts de plaine, où le bois mort est beaucoup moins bien représenté.

Catherine BIACHE
OFFICE NATIONAL DES FORÊTS
2 avenue de Saint-Mandé
F-75570 PARIS cedex 12
(catherine.biache@onf.fr)

Paul ROUYEYROL
TAUW FRANCE SAS
ZI Douai Dorignies
100 rue Branly
F-59500 DOUAI
(rouveyrol.paul@wanadoo.fr)

Cet article est issu des stages effectués par :

— Catherine Biache, 9^e promotion de l'École nationale supérieure d'horticulture et d'aménagement du paysage, Agrocampus Ouest, accueillie en 3^e année de la Formation des ingénieurs forestiers à AgroParisTech-ENGREF, stagiaire à l'Office national des forêts, agence Nord-Alsace, de février à août 2009.

— Paul Rouveyrol, 16^e promotion de la Formation des ingénieurs forestiers, AgroParisTech-ENGREF, stagiaire à l'Office national des forêts, agence de Savoie, de janvier à juillet 2009.

BIBLIOGRAPHIE

- BIACHE (C.). — Comment indemniser les pratiques de maintien de stades de développement matures et terminaux du cycle sylvicole ? — Nancy : AgroParisTech-ENGREF, 2009. — 122 p. (Mémoire de fin d'études).
- BRAHIC (E.), TERREAUX (J.-P.). — Évaluation économique de la biodiversité. Méthodes et exemples pour les forêts tempérées. — Versailles : Éditions Quae, 2009. — 199 p.
- CHEVALIER (H.). — Évaluer le coût de pratiques sylvicoles en faveur de la biodiversité forestière. — Nogent-sur-Vernisson : Cemagref ; Nancy : AgroParisTech-ENGREF, 2008. — 121 p. (Mémoire de fin d'études).
- CHEVALIER (H.) *et al.* — Calcul du coût de pratiques sylvicoles favorables à la biodiversité : comment procéder ? — *Forêt Entreprise*, n° 187, 2009, pp. 35-39.
- CHEVALIER (H.), GOSSELIN (M.), COSTA (S.), PAILLET (Y.), BRUCIAMACCHIE (M.). — Évaluation économique de pratiques favorables à la biodiversité saproxylique : intérêts et limites. — *Rendez-vous techniques ONF*, n° 25-26, 2009, pp. 38-44.

- DODELIN (B.), ANDRÉ (J.), WLERICK (L.), LEMPÉRIÈRE (G.). — Le Bois mort en forêt de montagne (Alpes françaises). — *Revue forestière française*, vol. LVI, n° 6, 2004, pp. 507-518.
- GOSELIN (M.), LAROUSSINIE (O.). — Biodiversité et gestion forestière : connaître pour préserver - synthèse bibliographique. — Antony : Cemagref Éditions ; Paris : GIP Ecofor, 2004 (Études du Cemagref, Série gestion des territoires, n° 20). — 320 p.
- GOSELIN (M.), PAILLET (Y.). — Mieux intégrer la biodiversité dans la gestion forestière. — Versailles : Éditions Quae, 2010. — 155 p.
- INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL. — La Forêt française – les résultats pour la région Rhône-Alpes. — Inventaire forestier national, 2010. — 28 p.
- OFFICE NATIONAL DES FORÊTS. — Guide des sylvicultures de Montagne - Alpes du Nord françaises. — Office national des Forêts, 2006. — 289 p.
- OFFICE NATIONAL DES FORÊTS. — Conservation de la biodiversité dans la gestion courante des forêts publiques. Instruction 09-T-71. — Paris : Office national des forêts, 2009.
- OFFICE NATIONAL DES FORÊTS. — Schéma Régional d'Aménagement d'Alsace. — Strasbourg : Direction territoriale d'Alsace, 2008. — 54 p.
- OFFICE NATIONAL DES FORÊTS. — Schéma Régional d'Aménagement de Rhône-Alpes. — Office national des Forêts, 2006. — 158 p.
- PEYRON (J.-L.). — Cours d'économie forestière. — Nancy : ENGREF, 1999. Consultable sur : <http://www.agroparistech.fr/coursenligne/Economie/Economie.html>
- ROUYEYROL (P.). — Caractérisation d'un îlot idéal de vieux arbres en forêt de montagne, état des connaissances et synthèse pour la réalisation d'un guide de gestion. — Nancy : AgroParisTech-ENGREF, 2009. — 72 p. (Mémoire de fin d'études).
- VALLAURI (D.), ANDRÉ (J.), DODELIN (B.), EYNARD-MACHET (R.), RAMBAUD (D.). — Bois mort et à cavités : une clé pour la biodiversité des forêts. — Paris : Lavoisier Tec et Doc, 2005. — pp. 107-113.

MISE EN PLACE D'UN ÎLOT DE SÉNESCENCE : ENQUÊTE SUR DES PRÉCONISATIONS POSSIBLES ET ESTIMATION DU COÛT [Résumé]

Le thème des îlots de sénescence est ici traité sous plusieurs angles, de façon à considérer ses aspects pratiques, du point de vue naturaliste et gestionnaire, et économiques. Deux régions sont concernées : l'Alsace et Rhône-Alpes.

La recherche de lignes directrices pour la mise en place d'îlots de sénescence en forêt de montagne s'est faite au travers d'une enquête auprès de gestionnaires forestiers et de naturalistes. Selon les résultats obtenus, les îlots devraient être placés prioritairement dans les peuplements les plus matures, en cherchant à diversifier les stations, et en évitant la gêne sur l'exploitation.

Une évaluation du coût des îlots de sénescence en futaie régulière a été réalisée pour des hêtraies alsaciennes. Les chiffres obtenus dépendent directement des hypothèses réalisées et des valeurs des paramètres. Ils permettent surtout de comparer différents investissements et il convient de les relativiser, notamment au regard du gain écologique, non considéré ici.

ESTABLISHING EXTENDED ROTATION STANDS: INVESTIGATION INTO POSSIBLE RECOMMENDATIONS AND COST ESTIMATE [Abstract]

In this article, the topic of extended rotation stands is contemplated from several angles so as to consider the practical aspects seen from the point of view of the naturalist and manager, and the economic aspects. Two regions were investigated: Alsace and Rhône Alps.

Guidelines for establishing extended rotation stands in mountain forests were identified on the basis of the survey conducted among foresters and naturalists. The results indicate that the stands chosen should be the most mature ones, located on a variety of sites and avoiding any interference with logging operations.

An assessment of the costs of extended rotation schemes in high forests was performed for beech trees in Alsace. The figures obtained are directly dependent on the assumptions used and on the values of the parameters. These figures may usefully serve to compare different investment plans but their relevance is modest particularly since ecological gains are not considered.